

WET TREATING DEVICE**Publication number:** JP2000288490**Publication date:** 2000-10-17**Inventor:** MIMORI KENICHI**Applicant:** FURONTEKKU KK**Classification:**

- International: **B08B1/04; B08B3/04; B08B3/12; H01L21/304; H01L21/306; B08B1/04; B08B3/04; B08B3/12; H01L21/02; (IPC1-7): B08B3/04; B08B1/04; B08B3/12; H01L21/304; H01L21/306**

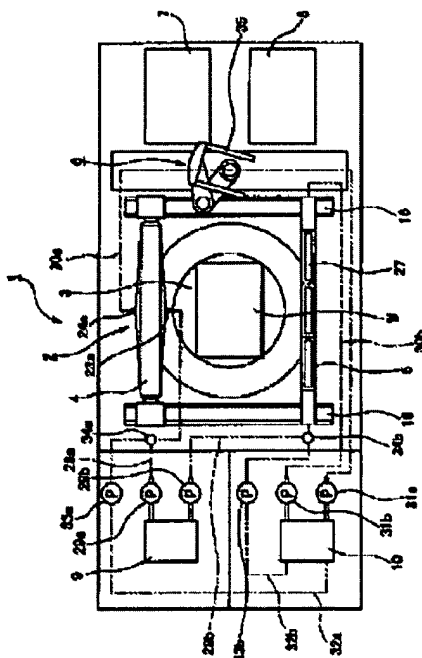
- European:

Application number: JP19990095568 19990401**Priority number(s):** JP19990095568 19990401

Report a data error here

Abstract of JP2000288490

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wet treating device of a washing device, or the like, capable of reducing the amount of treating liq. and capable of highly cleaning treatment and also capable of recovering and regenerating the treating liq.. **SOLUTION:** The washing device has an introduction port 23 for introducing hydrogen water, a discharging port 24a for discharging the hydrogen water after use and an opening part opening toward a substrate W. The device is provided with a nozzle for washing a hydrogen water brush for supplying the hydrogen water on the substrate W and the brush rotatively housed inside the nozzle so that a part of the brush is exposed from the open end of the nozzle 4 and can contact the substrate W.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-288490

(P2000-288490A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 0 8 B 3/04		B 0 8 B 3/04	A 3 B 1 1 6
1/04		1/04	3 B 2 0 1
3/12		3/12	C 5 F 0 4 3
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 D
	6 4 4		6 4 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-95568

(22) 出願日 平成11年4月1日 (1999. 4. 1)

(71) 出願人 395003523

株式会社フロンテック

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地

(72) 発明者 三森 健一

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式会社フロンテック内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外 8 名)

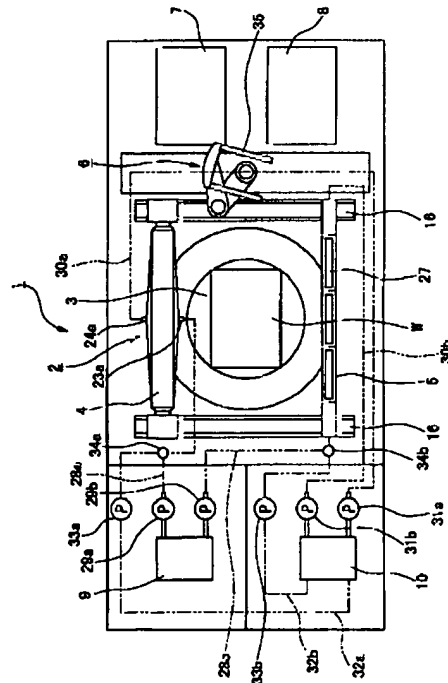
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェット処理装置

(57) 【要約】

【課題】 処理液の使用量を削減でき、高洗浄度の処理が可能であり、処理液の回収、再生にも適した洗浄装置等のウェット処理装置を提供する。

【解決手段】 本洗浄装置は、水素水を導入する導入口23aと使用後の水素水を外部へ排出する排出口24aと基板Wに向けて開口する開口部とを有し、開口部から基板W上に水素水を供給する水素水ブラシ洗浄用ノズル4と、ノズル4の開口部から一部が露出し基板Wに接触するようノズル4の内部に回転可能に収容されたブラシとを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を導入するための導入口と処理後の処理液を外部へ排出するための排出口と前記被処理基板に向けて開口する開口部とを有し該開口部から前記被処理基板上に処理液を供給する処理液供給ノズルと、該処理液供給ノズルの開口部から一部が露出し前記被処理基板に接触するよう前記処理液供給ノズルの内部に回転可能に収容されたブラシと、前記被処理基板の被処理面に沿って前記処理液供給ノズルを前記被処理基板に対して相対的に移動させることにより前記被処理基板の被処理面全域を処理するノズルまたは被処理基板の移動手段とを有することを特徴とするウェット処理装置。

【請求項2】 前記処理液供給ノズルに、前記処理液を通じて前記ブラシに対して超音波振動を付与する超音波振動子が設けられたことを特徴とする請求項1記載のウェット処理装置。

【請求項3】 処理後の処理液を外部へ排出するための排出口と前記被処理基板に向けて開口する開口部とを有し該開口部から前記被処理基板上に処理液を供給する処理液供給ノズルと、該処理液供給ノズルの開口部から一部が露出し前記被処理基板に接触するよう前記処理液供給ノズルの内部に回転可能に収容され、内部に設けられた空間に前記処理液が供給されさらにその処理液が外面に供給可能に構成されたブラシと、前記被処理基板の被処理面に沿って前記処理液供給ノズルを前記被処理基板に対して相対的に移動させることにより前記被処理基板の被処理面全域を処理するノズルまたは被処理基板の移動手段とを有することを特徴とするウェット処理装置。

【請求項4】 前記ブラシの内部に、該ブラシに対して超音波振動を付与する超音波振動子が設けられたことを特徴とする請求項3記載のウェット処理装置。

【請求項5】 前記被処理基板を処理していない待機状態において、前記処理液供給ノズルの開口部の下方に位置して前記ノズル開口部から流出する前記処理液を受けるとともに処理液を外部へ排出するための処理液集排部材を有することを特徴とする請求項1または3記載のウェット処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウェット処理装置に関し、例えば、各種電子機器用基板として用いるガラス基板や半導体基板の洗浄に好適な洗浄装置等のウェット処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネル、半導体デバイス等の電子機器製造分野においては、その製造プロセス中に被処理基板であるガラス基板や半導体基板を洗浄処理する工程が必須である。その場合、基板上の洗浄除去すべき対象には、クリーンルーム内の雰囲気中のパーティクル、フォトレジスト片等の有機物等、種々の物質があり、そ

れぞれの除去対象に最適な洗浄液や洗浄方法が従来から検討されている。また、パーティクル等、異物の除去率を高めるために、ブラシにより基板を擦りながら洗浄を行うブラシ洗浄が従来からよく行われている。

【0003】従来から用いられているブラシ洗浄装置には、基板上から洗浄液を流下させるとともに回転ブラシで基板の上面をブラッシングしながら洗浄する構成のもの、洗浄液を収容した槽内に基板を浸漬した状態で回転ブラシで基板をブラッシングしながら洗浄する構成のもの、などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のブラシ洗浄には、それぞれ次のような問題点があった。例えば、基板上から洗浄液を流下させる構成の装置では、供給した洗浄液がそのまま基板から流れ落ちるため、洗浄液の使用量が多くなるという問題があり、洗浄液の使用量の削減が求められていた。また、洗浄液には水ばかりではなく、種々の薬液が用いられる場合もあり、特に薬液を用いた場合、洗浄後の薬液をできるだけ回収、再生したいという要求もある。ところが、この種の装置は、洗浄液の回収、再生が実施しにくいものであった。

【0005】一方、洗浄槽内に基板を浸漬する構成の装置では、せっかく洗浄していながら洗浄液中に浮遊する異物が基板に再付着したり、基板の裏面側に付着していた異物が洗浄液中に落ち、これが基板表面に再付着するといった問題があり、異物の除去率が低下する原因となっていた。また、この種の異物の再付着を防止するには、清浄な洗浄液を循環させる等の手段も考えられるが、このようにすると、上記の装置と同様、洗浄液の使用量が多くなるという問題が生じる。また、この形式の装置では、特に洗浄槽内に有機溶剤を入れた場合、蒸発量が多くなる点が問題となっていた。

【0006】近年、ブラシの改良などにより、洗浄処理のみならず、レジスト剥離、各種膜のリフトオフ剥離等、他のウェット処理にもブラッシングを併用する技術が検討されている。例えば、レジスト剥離には有機溶剤が用いられるが、処理液としてこの種の薬液を用いる場合には水を用いる場合にもまして、処理液の使用量削減の問題、処理液の回収、再生の問題が大きな課題となる。

【0007】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、処理液の使用量を削減でき、高洗浄度の処理が可能であり、処理液の回収、再生にも適したウェット処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の第1のウェット処理装置は、処理液を導入するための導入口と処理後の処理液を外部へ排出するための排出口と前記被処理基板に向けて開口する開口部

とを有し該開口部から前記被処理基板上に処理液を供給する処理液供給ノズルと、該処理液供給ノズルの開口部から一部が露出し前記被処理基板に接触するよう前記処理液供給ノズルの内部に回転可能に収容されたブラシと、前記被処理基板の被処理面に沿って前記処理液供給ノズルを前記被処理基板に対して相対的に移動させることにより前記被処理基板の被処理面全域を処理するノズルまたは被処理基板の移動手段とを有することを特徴とするものである。

【0009】従来一般のブラシ洗浄装置では、洗浄液を供給するノズルとブラシとが別体に構成されているのに対し、本発明の第1のウェット処理装置の特徴点は、基板上に処理液を供給するための処理液供給ノズルの内部にブラシが回転可能に収容され、処理液供給ノズルの開口部からブラシの一部が露出し、被処理基板に接触するようになっている点である。また、処理液供給ノズルは、処理液を導入するための導入口と処理後の処理液を外部へ排出するための排出口も備えており、ノズルまたは被処理基板の移動手段により、被処理基板の被処理面に沿って処理液供給ノズルと被処理基板とが相対移動する構成となっている。

【0010】本構成により、処理液供給ノズルの開口部から被処理基板の被処理面上に処理液を供給しつつ、開口部から一部露出したブラシの回転により基板の被処理面のブラッシングを行うことができる。この時、処理液供給ノズルの開口部と被処理基板との間隔、処理液の導入側の圧力、排出側の圧力を最適化することにより、処理液が処理液供給ノズルの開口部と被処理基板との間にのみ留まって処理が行われ、排出口側に即時に吸い上げられ、排出されるようにすることができる。その結果、処理液供給ノズルの開口部から外部に流れ出る処理液の量を最小限に抑えることが可能になる。

【0011】したがって、本発明の第1のウェット処理装置によれば、従来の装置に比べて洗浄液の使用量を削減することができる。また、処理液供給ノズルには排出口が設けられているので、処理後の処理液の回収も容易に行うことができる。そして、本発明の装置の場合、処理液は処理液供給ノズルの内部を絶えず導入口から排出口に向けて流れており、被処理基板から落ちた異物を含む処理液は即時に排出されるため、異物が被処理基板上に再付着して被処理基板が汚染される割合も少なくなる。

【0012】本発明の第2のウェット処理装置は、処理後の処理液を外部へ排出するための排出口と前記被処理基板に向けて開口する開口部とを有し該開口部から前記被処理基板上に処理液を供給する処理液供給ノズルと、該処理液供給ノズルの開口部から一部が露出し前記被処理基板に接触するよう前記処理液供給ノズルの内部に回転可能に収容され、内部に設けられた空間に前記処理液が供給されさらにその処理液が外面に供給可能に構成さ

れたブラシと、前記被処理基板の被処理面に沿って前記処理液供給ノズルを前記被処理基板に対して相対的に移動させることにより前記被処理基板の被処理面全域を処理するノズルまたは被処理基板の移動手段とを有することを特徴とするものである。

【0013】本発明の第2のウェット処理装置も、本発明の第1の装置と同様、処理液供給ノズルの内部にブラシを回転可能に収容したものであり、第1の装置と同様の作用、効果を奏する。本発明の第2の装置が第1の装置と異なる点は、処理液の供給、排出の方法であり、第1の装置の場合、処理液供給ノズルに導入口と排出口が設けられ、導入口からノズル内に処理液が供給され、排出口から排出されるのに対し、第2の装置の場合、処理液供給ノズルには排出口しか設けられておらず、ブラシの内部空間に処理液が供給される構成である。したがって、ブラシの内部空間に処理液が供給された後、ブラシ内を通してブラシ外面に流れていき、ノズルの排出口から排出される。

【0014】本発明の第1、第2のウェット処理装置に共通して、ブラシの具体的な形態としては、軸の周囲にポリビニルアルコール重合体、ナイロン等からなる繊維を多数植毛したもの、あるいはポリビニルアルコール重合体等からなる多孔質のスポンジ状のもの等を用いることができる。ところが、いずれのブラシを用いたとしても、被処理基板をブラッシングした場合、どうしてもブラシの中に異物が入り込んでしまう。この点、本発明の第2の装置の場合、ブラシの中心から外面に向けて処理液が流れるため、異物がブラシの中に入り込むことなく、処理液とともに排出口から流れ出る。よって、ブラシを常に清浄な状態に保つことができる。

【0015】また、異物がブラシに付着するのを防止するという観点から、上記本発明の2つのウェット処理装置において、処理液を通じてブラシに対して超音波振動を付与するための超音波振動子を処理液供給ノズルに設けるとよい。超音波は液体中を確実に伝搬するため、超音波振動子をブラシに直接設けなくても、内部に処理液が満たされる処理液供給ノズルに設けておけば、ブラシに対して超音波振動が付与され、ブラシへの異物の付着が防止される。

【0016】さらに、被処理基板を処理していない待機状態において、処理液供給ノズルの開口部の下方に位置してノズル開口部から流出する処理液を受けるとともに処理液を外部へ排出するための処理液集排部材を設けるとよい。この構成とすれば、待機中に処理液によってブラシを洗浄しておくことができ、常に清浄な状態のブラシを用いて処理を行うことができる。

【0017】また、本発明のウェット処理装置においては、被処理基板の被処理面全域を処理するために、処理液供給ノズルと被処理基板とが相対移動しさえすればよいので、処理液供給ノズルと被処理基板の少なくともい

ずれか一方が被処理面に沿う方向に移動すればよい。そのためのノズルまたは被処理基板の移動手段を設ければよい。

【0018】本発明のウェット処理装置は、洗浄、レジスト剥離、各種膜のリフトオフ剥離等、種々のウェット処理に用いることができる。処理液としては、主に洗浄用として純水、水素水（アンモニアを添加する場合もある）、オゾン水、レジスト剥離用としてNメチル2ピロリドン等の有機溶剤等が用いられる。その他、ウェット処理装置の構成要素として、処理液供給ノズルが備えられた処理部他、ローダ・アンローダカセット、基板搬送ロボット、処理液製造手段、洗浄液再生手段等を適宜、備えてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明の第1の実施の形態を図1ないし図3を参照して説明する。図1は本実施の形態の洗浄装置1（ウェット処理装置）の全体構成を示す図であって、数百mm角程度の大型のガラス基板（以下、単に基板という、被洗浄基板）を枚葉洗浄するための装置である。図中符号2は洗浄部、3はステージ、4は水素水ブラシ洗浄用ノズル、5は水素水リンス洗浄用ノズル、6は基板搬送ロボット、7はローダカセット、8はアンローダカセット、9は水素水生成装置、10は水素水再生用フィルタ、Wは基板である。

【0020】図1に示すように、装置上面中央が洗浄部2となっており、基板Wを保持するステージ3が設けられている。ステージ3には、図2、図3に示すように、基板Wの形状に合わせて段部3aが設けられており、この段部3a上に基板Wが嵌め込まれ、基板Wの表面とステージ3の表面が面一状態でステージ3に保持されるようになっている。また、段部3aの下方にはさらに空間部3bが形成されており、ステージ3の下方から複数の基板昇降用シャフト13が突出している。基板昇降用シャフト13の基板受け部は基板Wと点接触となる形状であり、基板Wへの粒子付着は極めて少ない。基板昇降用シャフト13の下端にはシリンダ14等のシャフト駆動源が設けられ、後述する基板搬送ロボット6による基板Wの受け渡しの際にシリンダ14の作動により基板昇降用シャフト13が上下動し、それに伴って基板Wが上昇、下降するようになっている。なお、ステージ3中央の孔3cから裏面洗浄用ノズル15が突出しており、本装置では表面側を主に洗浄するが、同時に裏面側も軽く洗浄できるようになっている。

【0021】図1に示すように、ステージ3を挟んで対向する位置に一对のラックベース16が設けられ、これらラックベース16間に洗浄用ノズル4、5が架設されている。本実施の形態の場合、洗浄用ノズルは2本のノズルからなり、1本は、水素水を供給しつつ内蔵のブラシでブラッシングしながら洗浄を行う水素水ブラシ洗浄

用ノズル4（処理液供給ノズル）、他の1本は、水素水を供給してリンス洗浄を行う水素水リンス洗浄用ノズル5、である。なお、これら2本のノズルはともに超音波振動子を備え、超音波振動が付与できる構成となっている。本実施の形態では、基板が固定され、洗浄用ノズル側が移動する構成であって、2本のノズルが基板Wの上方で基板Wとの間隔を一定に保ちながらラックベース16に沿って順次移動することにより、基板Wの被洗浄面全域が洗浄される構成となっている。

【0022】ノズルの移動手段としては、図4に示すように、各ラックベース16上のリニアガイド17に沿って水平移動可能とされたスライダ18がそれぞれ設けられ、各スライダ18の上面に支柱19がそれぞれ立設され、これら支柱19に各洗浄用ノズル4、5の両端が固定されている。各スライダ18上にはモータ20等の駆動源が設置されており、各スライダ18がラックベース16上を自走する構成となっている。そして、装置の制御部（図示略）からの制御信号により各スライダ18上のモータ20がそれぞれ作動することによって、各洗浄用ノズル4、5が個別に水平移動する構成となっている。また、支柱19にはシリンダ（図示略）等の駆動源が設けられ、支柱19が上下動することにより各洗浄用ノズル4、5の高さ、すなわち各洗浄用ノズルと基板Wとの間隔が調整可能となっている。

【0023】図4～図6は水素水ブラシ洗浄用ノズル4の構成例を示す図である。この水素水ブラシ洗浄用ノズル4は、略円筒状のケーシング21の内部にブラシ22が回転可能に収容されたものである。ケーシング21は、一側面に洗浄液（水素水）を導入するための導入口23aを有する導入通路23が、他の側面に洗浄後の洗浄液を外へ排出するための排出口24aを有する排出通路24が設けられ、下部に基板Wに向けて開口する開口部21aが設けられている。そして、ブラシ22の一部がケーシング21の開口部21aから露出しており、図6に示すように、基板Wの表面をブラッシングできるようになっている。ケーシング21の開口部21aと基板Wとのギャップgは6mm以下とする。また、排出通路の下部には超音波振動子25が設置されている。この超音波振動子25は、洗浄液を介してブラシ22に超音波振動を与え、ブラシ22中に異物が付着するのを防止するためのものである。

【0024】ブラシ22は、軸26の周囲にポリビニルアルコール重合体、ナイロン等からなる繊維が多数植毛されたものであり、軸26がモータ、ベルト等からなる任意の回転駆動機構（図示せず）に接続されることにより回転可能となっている。ブラシ22を収容するケーシング21の材料には、例えばステンレス等、使用する洗浄液に対する耐性が高い金属材料が用いられている。また、洗浄液として用いられる水素水は、アンモニアによりpH10に調整された水素含有水である。

【0025】また、圧力制御部（図示略）が、基板Wに接触した洗浄液が洗浄後に排出通路24側に流れるように、開口部21aの大気と接触している洗浄液の圧力（洗浄液の表面張力と基板の被洗浄面の表面張力も含む）と大気圧との均衡がとれるように排出通路24側に設けられている。圧力制御部は、例えば排出口24a側に設けられた減圧ポンプにより構成されており、この減圧ポンプで洗浄液を吸引する力を制御することにより、開口部21aを通じて基板W上に供給された洗浄液は、ケーシング21の外部に漏れることなく、排出通路24に排出される。すなわち、ノズル4から基板W上に供給した洗浄液は、基板W上の洗浄液を供給した部分（開口部21a）以外の部分にほぼ接触することなく、基板W上から除去される。

【0026】水素水リンス洗浄用ノズル5に関しては、詳細な説明を省略するが、ノズル内に水素水ブラシ洗浄用ノズルで用いるのと同じ水素水が供給、排出される構成となっている。さらに、図1に示すように、ノズル5上部に超音波振動子27を備え、水素水による超音波リンス洗浄が行われるようになっている。

【0027】図1に示すように、洗浄部2の側方に水素水生成装置9と水素水再生用フィルタ10が組み込まれている。水素水生成装置9は、純水中に水素ガスを溶解させることによって水素水を生成する装置である。この水素水生成装置9で生成された水素水が、水素水供給配管28aの途中に設けられた送液ポンプ29aにより水素水ブラシ洗浄用ノズル4に供給されるとともに、水素水供給配管28bの途中に設けられた送液ポンプ29bにより水素水リンス洗浄用ノズル5に供給されるようになっている。

【0028】また、水素水再生用フィルタ10には、使用後の洗浄液中に含まれた異物を除去するためのフィルタが設けられている。水素水ブラシ洗浄用ノズル4の排出口24aから排出された使用後の水素水は、水素水回収配管30aの途中に設けられた送液ポンプ31aにより水素水再生用フィルタ10に回収されるようになっている。同様に、水素水リンス洗浄用ノズル5の排出口から排出された使用後の水素水も、水素水回収配管30bの途中に設けられた送液ポンプ31bにより水素水再生用フィルタ10に回収されるようになっている。

【0029】図1に示すように、水素水再生用フィルタ10を通った後の水素水は、再生水素水供給配管32aの途中に設けられた送液ポンプ33aにより水素水ブラシ洗浄用ノズル4に供給されるとともに、再生水素水供給配管32bの途中に設けられた送液ポンプ33bにより水素水リンス洗浄用ノズル5に供給されるようになっている。また、水素水供給配管28aと再生水素水供給配管32aは水素水ブラシ洗浄用ノズル5の手前で接続され、弁34aによって水素水ブラシ洗浄用ノズル5に新しい水素水を導入するか、再生水素水を導入するかを

切り換え可能となっている。同様に、水素水供給配管28bと再生水素水供給配管32bは水素水リンス洗浄用ノズル5の手前で接続され、弁34bによって水素水リンス洗浄用ノズル5に新しい水素水を導入するか、再生水素水を導入するかを切り換え可能となっている。なお、水素水再生用フィルタ10を通った後の水素水は、異物が除去されてはいるものの、液中水素濃度が低下しているため、配管を通じて水素水生成装置9に再度戻し、水素ガスを補充するようにしてもよい。

【0030】図1に示すように、洗浄部2の側方に、ローダカセット7、アンローダカセット8が着脱可能に設けられている。これら2つのカセット7、8は、複数枚の基板Wが収容可能なものであり、ローダカセット7に洗浄前の基板Wを収容し、アンローダカセット8には洗浄済の基板Wが収容される。そして、洗浄部2とローダカセット7、アンローダカセット8の中間の位置に基板搬送ロボット6が設置されている。基板搬送ロボット6はその上部に伸縮自在なリンク機構を有するアーム35を有し、アーム35は回転可能かつ昇降可能となっており、アーム35の先端部で基板Wを支持、搬送するようになっている。

【0031】図7、図8は、基板搬送ロボット6のアーム35がステージ3上方に延びた状態を示す図である。図7に示すように、アーム35の先端のフォーク36がステージ3の基板昇降用シャフト13の列の間に位置するようになっている。ローダカセット7から洗浄前の基板Wを受け取った基板搬送ロボット6がその基板Wをステージ3上に搬送する際には、図8に示すように、基板昇降用シャフト13が上昇した状態で基板Wを支持したアーム35がステージ3の上方に進入し、アーム35が下降して基板昇降用シャフト13上に基板Wを載置する。次いで、アーム35がさらに若干下降してステージ3の外方まで後退する。その後、基板昇降用シャフト13が下降すると、図3に示したようにステージ3上に基板Wが載置される。なお、基板搬送ロボット6のアーム35先端のフォーク36は、上面の凸部36aで基板Wと点接触する構成となっているため、基板Wへの異物付着は極めて少ない。

【0032】上記構成の洗浄装置1は、洗浄用ノズル4、5と基板Wとの間隔、洗浄用ノズルの移動速度、洗浄液の流量等、種々の洗浄条件をオペレータが設定する他は、各部の動作が制御部により制御されており、自動運転する構成になっている。したがって、この洗浄装置1を使用する際には、洗浄前の基板Wをローダカセット7にセットし、オペレータがスタートスイッチを操作すれば、基板搬送ロボット6によりローダカセット7からステージ3上に基板Wが搬送され、ステージ3上で各洗浄用ノズル4、5により水素水ブラシ洗浄、水素水リンス洗浄が順次自動的に行われ、リンス洗浄後、基板搬送ロボット6によりアンローダカセット8に収容される。

【0033】本実施の形態の洗浄装置1においては、水素水ブラシ洗浄用ノズル4の開口部21aから基板Wの上面に水素水を供給しつつ、開口部21aから一部露出したブラシ22の回転により基板Wの上面のブラッシング洗浄を行うことができる。この時、ノズル4の開口部21aと基板Wとのギャップ、水素水の導入側の圧力、排出側の圧力を最適化することにより、水素水がノズル4の開口部21aと基板Wとの間にのみ留まって洗浄が行われ、排出口24a側に即時に吸い上げられ、排出される。その結果、ノズル4の開口部21aから流れ出る水素水の量を最小限に抑えることが可能になる。また、ブラシ22がケーシング21の内部に収容され、基板Wに対向する側のみが露出している構造のため、水素水の蒸発も少ない。このように、本実施の形態の洗浄装置1によれば、開放型の従来の装置に比べて洗浄液の使用量を削減することができる。

【0034】また、本実施の形態の洗浄装置1の場合、水素水は水素水ブラシ洗浄用ノズル4の内部を絶えず導入口23aから排出口24aに向けて（図6の矢印Fの向きに）流れることになり、基板Wから落ちた異物を含む水素水は即時に排出口24aから排出される。しかも、排出口24aの直前に超音波振動子25が設置されているため、たとえブラシ22に異物が付着してもその異物が超音波振動によりブラシ22から落ち、水素水とともに即時に排出口24aから排出される。したがって、本装置によれば、水素水中に含まれる異物が基板W上に再付着して基板が汚染される割合が少なくなり、高洗浄のブラシ洗浄を実施することができる。

【0035】また、水素水ブラシ洗浄用ノズル4の排出口24aから排出される使用後の水素水を、そのまま水素水回収配管30aに導き、水素水再生用フィルタ10に回収することができるので、従来の開放型の洗浄装置に比べて、使用後の洗浄液の回収、再生を行うのに適した装置となる。また、一旦使用した水素水を回収し、再生して再利用するという点からも、洗浄液の使用量をより削減することができる。

【0036】なお、本実施の形態の構成において、ステージ3は基板Wを支持するのみの機能を持つものであったが、このステージを例えばスピンチャック等に置き換え、基板を保持するとともに回転可能な構成としてもよい。そして、洗浄中に基板を回転させるようにすれば、より均一な洗浄を行うことができるとともに、基板を移動させることなくスピン乾燥処理が可能となる。

【0037】〔第2の実施の形態〕以下、本発明の第2の実施の形態を図9ないし図11を参照して説明する。本実施の形態の洗浄装置も、第1の実施の形態と同様、大型ガラス基板用枚葉洗浄装置である。本実施の形態の装置の特徴点は、ノズルの構成とブラシ洗浄槽を設けた点である。よって、以下ではこれらの点について詳述する。

【0038】本実施の形態の洗浄装置40は、図9に示すように、装置の一端にローダ・アンローダカセット42が着脱可能に設けられている。そして、洗浄部41とローダ・アンローダカセット42の間の基台59上に基板搬送ロボット43が設置されている。基板搬送ロボット43はその上部に伸縮可能、回転可能、昇降可能なアーム44を有しており、アーム44先端のフォーク45で基板Wを搬送する構成となっている。ローダ・アンローダカセット42は、複数枚の基板Wが収容可能なものであり、洗浄前および洗浄済の基板Wを収容するものである。

【0039】洗浄部41のステージ60には基板Wを保持するための基板ホルダ46が設けられ、基板ホルダ46には複数の基板昇降用シャフト46aが設けられている。基板昇降用シャフト46aの下端にはシリンダ等のシャフト駆動源（図示略）が設けられ、基板搬送ロボット43による基板Wの受け渡しの際にシリンダの作動により基板昇降用シャフト46aが上下動し、それに伴って基板Wが上昇、下降するようになっている。

【0040】ステージ60を挟んで対向する位置に一对のラックベース47が設けられ、これらラックベース47間に一对のスライダ61に両端を支持された水素水ブラシ洗浄用ノズル48が架設されている。この水素水ブラシ洗浄用ノズル48は、水素水を供給しつつ内蔵のブラシでブラッシングしながら洗浄を行うのに加えて、超音波振動が付与できる構成となっている。本実施の形態では、基板W側が固定され、ノズル48側が移動する構成であり、ノズル48が基板Wの上方で基板Wとの間隔を一定に保ちながらラックベース47に沿って移動することにより、基板Wの被洗浄面全域が洗浄される構成となっている。

【0041】図10、図11は、本実施の形態の水素水ブラシ洗浄用ノズル48の構成を示す図である。この水素水ブラシ洗浄用ノズル48は、略円筒状のケーシング49の内部にスポンジ状のブラシ50が回転可能に収容されたものである。つまり、ブラシ50の軸51は、モータ、ベルト等からなる任意の回転駆動機構（図示せず）に接続され、回転可能となっている。第1の実施の形態では、導入口を通じてケーシングとブラシとの間の空間に水素水が導入される構成であったが、本実施の形態では、ケーシング49とブラシ50との間の空間に水素水が導入されるのではなく、ブラシ50の内部に水素水が供給される構成となっている。すなわち、本実施の形態では、ブラシ50の軸51とスポンジ状のブラシ本体52との間に空間53が設けられ、この空間53内に水素水が供給されるようになっている。

【0042】ブラシ本体52は、ポリビニルアルコールを原料として形成され、表面に多数の突起52aを有するとともに微細な連続気孔を有するスポンジ状のものである。よって、ブラシ50内部の空間53に供給された

水素水はブラシ本体52の気孔を通じてブラシ本体52の外面に容易に滲出する。また、図11に示すように、ケーシング49の側部に洗浄後の水素水を外部へ排出するための排出通路54が設けられ、ケーシング49の下部には基板Wに向けて開口する開口部49aが設けられている。そして、ブラシ50の一部がケーシング49の開口部49aから露出しており、基板Wの表面をブラッシングできるようになっている。また、ケーシング49とブラシ50との間には多数の孔55aを有するカバー55が設けられている。ブラシ50の軸51には超音波振動子56が内蔵されている。この超音波振動子56はブラシ50に超音波振動を与え、ブラシ50中に異物が付着するのを防止するためのものである。

【0043】図9に示すように、洗浄部41の側方、図9において水素水ブラシ洗浄用ノズル48が位置している箇所では、ノズル48が基板Wを洗浄していない状態、すなわち待機状態にある。この箇所の水素水ブラシ洗浄用ノズル48の下方には、待機状態の間にブラシ50を洗浄するためのブラシ洗浄槽57（処理液集排部材）が設けられている。ブラシ洗浄槽57は、待機中にノズル48の開口部49aから流れ出る水素水を受け、外部に排出する機能を持ち（図示しない排出口が設けられている）、ノズル48の開口部49aから露出するブラシ50の一部が液中に浸るだけの大きさを持っている。また、ブラシ洗浄槽57の下部にはシリンダ58が接続され、ノズル48が図9に示す待機場所に来たときにシリンダ58の作動によりブラシ洗浄槽57が上昇し、ノズル48が待機場所から洗浄部41側に移動する際にはノズル48の移動を妨げないように、シリンダ58の作動によりブラシ洗浄槽57が下降するようになっている。なお、ブラシ洗浄槽57、シリンダ等を支持する基台については図示を省略する。

【0044】上記構成の洗浄装置40を使用する際には、洗浄前の基板Wをローダ・アンローダカセット42にセットし、オペレータがスタートスイッチを操作すれば、基板搬送ロボット43によりローダ・アンローダカセット42から基板ホルダ46上に基板Wが搬送され、基板ホルダ46上で水素水ブラシ洗浄用ノズル48により水素水ブラシ洗浄が自動的に行われ、洗浄後の基板Wは、基板搬送ロボット43によりローダ・アンローダカセット42に収容される。

【0045】本実施の形態の洗浄装置40においては、ブラシ50の内部に供給された水素水がブラシ本体52の気孔を通じてブラシ本体52の外面に供給され、ノズル48の開口部49aから一部露出したブラシ50の回転により基板Wの上面のブラッシング洗浄を行うことができる。この時、ノズル48の開口部49aと基板Wとのギャップ、水素水の導入側の圧力、排出側の圧力を最適化することにより、水素水がノズル48の開口部49aと基板Wとの間にのみ留まって洗浄が行われた後、排

出口54側に即時に吸い上げられ、排出される。その結果、開放型の従来の装置に比べて洗浄液の使用量を削減できる、という第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0046】特に本実施の形態の場合、ブラシ50内に供給する水素水の流れの方向がブラシ50の中心から外面に向かうことになる（図11に矢印Fで示す向きの流れ）。この流れがあるために、基板Wから除去された異物がブラシ50の中に入り込むことなく、使用後の水素水とともに排出口54から流れ出る。また、ブラシ50の軸51に超音波振動子56が内蔵されているため、ブラシ50に対して超音波振動が付与され、ブラシ50への異物の付着が防止される。さらに、本実施の形態の場合、ブラシ洗浄槽57が付設されているため、基板Wを洗浄していない待機状態において水素水でブラシ自体を洗浄しておくことができる。このような点で、本実施の形態の洗浄装置40は、常に清浄な状態のブラシを用いて処理を行うことができ、高清浄の洗浄を行うことが可能になる。

【0047】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記第1、第2の実施の形態の洗浄装置では、基板側が固定され、ノズル側が移動する例を示したが、基板の全域を洗浄するために基板とノズルとが相対移動しさえすればよいから、基板側を移動する構成としてもよい。また、ノズルやブラシの具体的な形状、材質等に関しては適宜変更が可能である。さらに、本発明は洗浄装置のみならず、レジスト剥離、各種膜のリフトオフ剥離等、種々のウェット処理装置に用いることができる。処理液としては、主に洗浄用として純水、水素水、アンモニア添加水素水、オゾン水、レジスト剥離用としてNメチル2ピロリドン等の有機溶剤等を用いることができる。

【0048】

【実施例】以下、上記本発明の洗浄装置の効果を検証する実験を行ったので、これについて説明する。上記第1の実施の形態で説明したタイプのブラシ内蔵型の洗浄用ノズルを備えた洗浄装置を用い、ガラス基板の洗浄を行った。ここではポリビニルアルコール重合体からなるブラシを使用した。洗浄仕様は、洗浄液として純水を用いたもの（実施例1）、洗浄液としてアンモニア添加によりpH10に調整した水素水を用いたもの（実施例2）、洗浄液として実施例2と同じpH10に調整した水素水を用い、さらに1MHzの超音波振動を付加したもの（実施例3）、の3種類とした。これに対し、従来例として、基板上から洗浄液を流下させて洗浄を行う従来の開放型の洗浄装置を使用し、洗浄液に純水を用いて洗浄を行った。被洗浄基板には、6インチ角のガラス基板上にアルミナ粉末をパーティクル数が50000個程

度となるように振りかけて強制的に汚染させたものを用い、20秒間洗浄した後、0.5 μ m以上のパーティクルの数を計測した。

【0049】図12は、上記実施例1～3および従来例の洗浄後のパーティクルの除去率を示したものである。従来例では除去率が78%であるのに対して、(本発明のノズル) + (純水洗浄)の実施例1では89%と除去率が向上した。さらに、(本発明のノズル) + (水素水洗浄)の実施例2では95%、(本発明のノズル) + (水素水超音波洗浄)の実施例3では99.9%と除去率が向上した。このように、本発明のブラシ内蔵型の洗浄ノズルの使用により、洗浄効果が大きく改善されることがわかった。さらに、水素水の使用、超音波洗浄の併用により、洗浄効果をより高められることがわかった。

【0050】また、従来例では約1リットル/分の純水を使用したのに対し、本発明のブラシ内蔵型の洗浄ノズルを使用した実施例1～3では、各洗浄液の使用量は150cc/分程度で済んだ。このように、本発明の適用により、洗浄液の使用量の削減が図れることも実証された。

【0051】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、従来の装置に比べて処理液の使用量が削減でき、高い清浄度で処理を行うことができ、しかも処理液の回収、再生にも適したウェット処理装置を実現することができる。このウェット処理装置を洗浄、レジスト剥離、各種膜のリフトオフ剥離等、種々のウェット処理に適用することにより、液晶表示パネルや半導体デバイスの製造プロセスにおいて、歩留まりの向上、製造コストの削減等に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の洗浄装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】 同装置のステージの構成を示す平面図である。

【図3】 同、ステージの構成を示す図であり、図2のIII-III線に沿う縦断面図である。

【図4】 同装置の洗浄用ノズルの移動機構を示す平面図である。

【図5】 同装置の洗浄用ノズルを示す斜視図である。

【図6】 同、側面図である。

【図7】 同装置の基板搬送用ロボットの動作を説明するための図であり、基板を支持したアームがステージ上に進入した状態を示す平面図である。

【図8】 図7のVIII-VIII線に沿う縦断面図である。

【図9】 本発明の第2の実施の形態の洗浄装置の全体構成を示す平面図である。

【図10】 同装置の洗浄用ノズルを示す斜視図である。

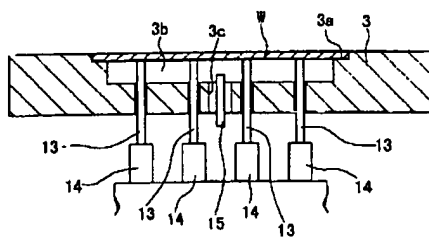
【図11】 同、側面図である。

【図12】 本発明の実施例の洗浄装置の洗浄効果を示すグラフである。

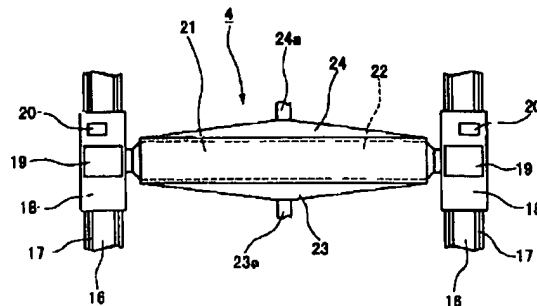
【符号の説明】

- 1, 40 洗浄装置(ウェット処理装置)
- 4, 48 水素水ブラシ洗浄用ノズル
- 5 水素水リンス洗浄用ノズル
- 16, 47 ラックベース(移動手段)
- 18 スライダ(移動手段)
- 21, 49 (ノズルの)ケーシング
- 21a, 49a 開口部
- 22, 50 ブラシ
- 23 導入通路
- 23a 導入口
- 24, 54 排出通路
- 24a 排出口
- 25, 27, 56 超音波振動子
- 26, 51 軸
- 53 空間
- 57 ブラシ洗浄槽(処理液集排部材)
- W 基板(被処理基板)

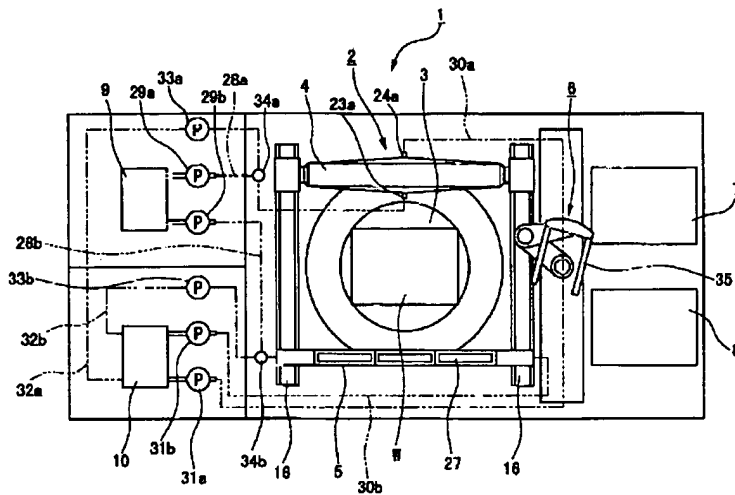
【図3】



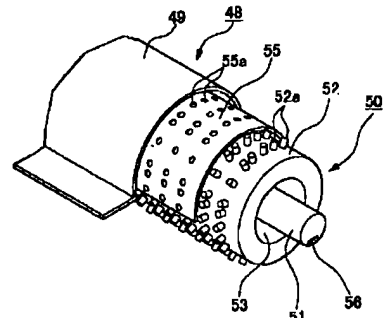
【図4】



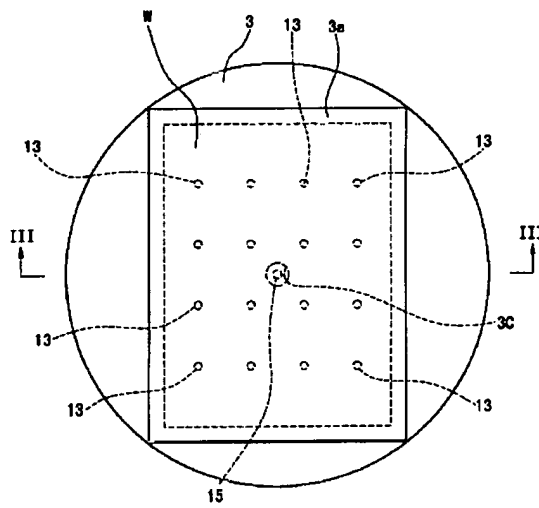
【図1】



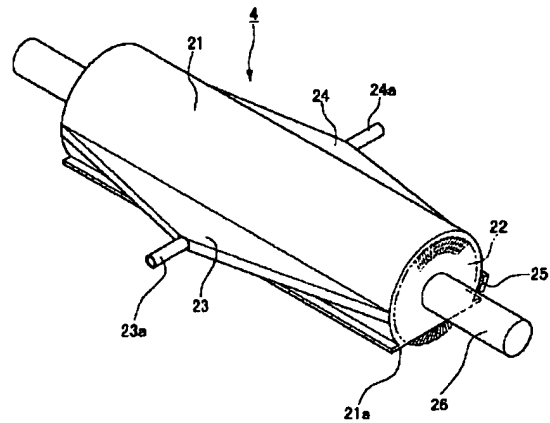
【図10】



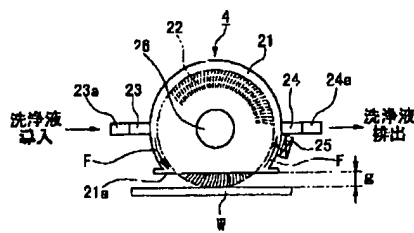
【図2】



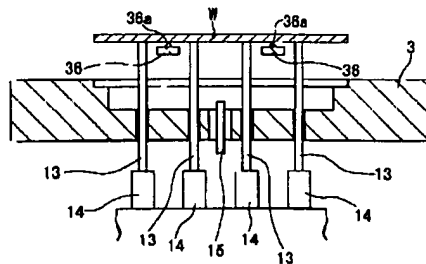
【図5】



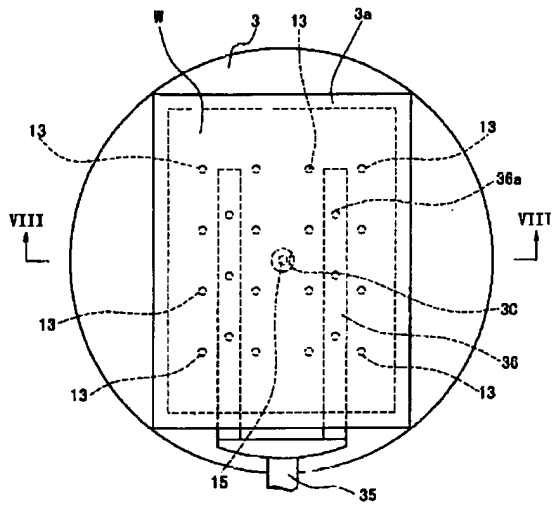
【図6】



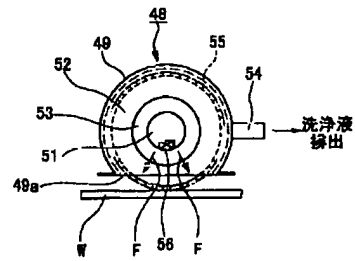
【図8】



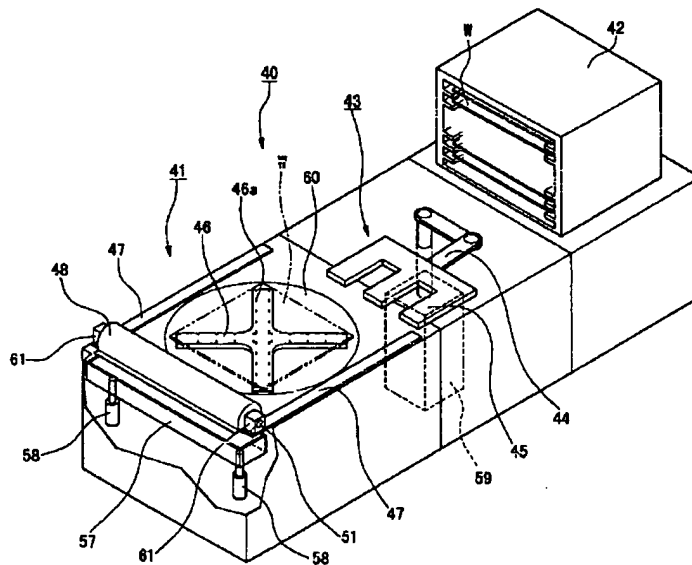
【図7】



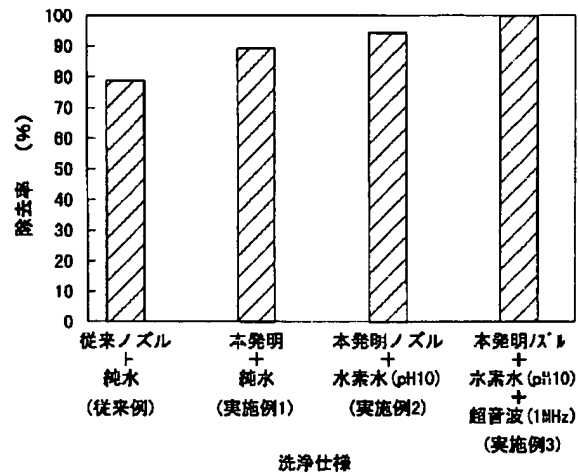
【図11】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 L 21/306

識別記号

F I
H 0 1 L 21/306

(参考)

J

Fターム(参考) 3B116 AA02 AB23 BA02 BA14 BB23
BB83 CC01 CC05 CD11
3B201 AA02 AB24 BA02 BA14 BB23
BB83 BB93 BB98 CC01 CC21
CD11
5F043 BB27 CC16 DD19 EE05 EE07
EE33 EE40 GG10